

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-182273

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

G11B 11/10  
7/085  
7/09

識別記号

庁内整理番号

Z 9075-5D  
B 8524-5D  
B 2106-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8(全12頁)

(21)出願番号 特願平3-344633

(22)出願日 平成3年(1991)12月26日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 前川 博史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

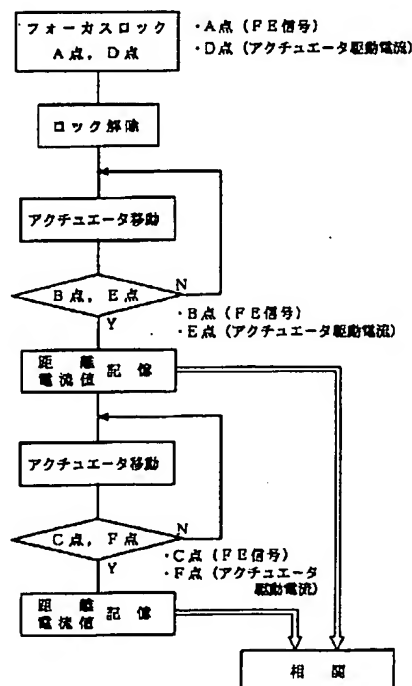
(74)代理人 弁理士 大澤 敬

(54)【発明の名称】 光磁気記憶装置におけるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法及び情報記憶媒体

(57)【要約】 の面振れ量検出方法

【目的】 情報記憶媒体の面振れ量を検出したりその面振れによるピックアップ等の破損を予防するために必要なアクチュエータの動作距離を検出可能にする。

【構成】 ディスクを停止させたままフォーカスをフォーカス調整可能範囲内のフォーカス合焦点Aにロックし、その後ロックを解除してアクチュエータを動かしてFE信号をB、C点までずらし、A点からB、C点までのそれぞれのFE信号の信号電圧差を移動距離に換算し、A点からB、C点までのそれぞれの距離を記憶し、各フォーカス駆動電流E、F点の電流値も記憶する。次にB点からC点までの移動距離とE点からF点までの駆動電流の電流値との差を取り、アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取り、その相関に基づいてアクチュエータの駆動電流からその動作距離を求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】   トラックがスパイラル状もしくは同心円状に形成されている情報記憶媒体に対して情報の記録及び再生を光学的に行なうピックアップ及びそのフォーカス調整用アクチュエータと、フォーカスエラー信号を検出する手段とを備えた光磁気記憶装置において、前記情報記憶媒体もしくは該情報記憶媒体と同じ反射率の円板を停止させたまま、前記アクチュエータを前記情報記憶媒体もしくは円板上のある点に対してフォーカス方向に動かして前記フォーカスエラー信号のフォーカス調整可能範囲内に位置させ、該フォーカス調整可能範囲内の複数の点に順次フォーカスを合わせるように前記アクチュエータを動かし、その際の該アクチュエータの駆動電流の変化と検出されるフォーカスエラー信号の変化をアクチュエータの移動距離に換算した値とから、該アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取ってメモリに記憶させ、その後前記情報記憶媒体の記憶面にフォーカスを合わせるように前記アクチュエータを動かした時の動作距離を前記メモリに記憶させた相関に基づいて算出することを特徴とするフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法。

【請求項2】   トラックがスパイラル状もしくは同心円状に形成されている情報記憶媒体に対して情報の記録及び再生を光学的に行なうピックアップ及びそのフォーカス調整用アクチュエータと、フォーカスエラー信号を検出する手段とを備えた光磁気記憶装置において、前記ピックアップと対向する面が平面でその反射率が前記情報記憶媒体と同じ棒状又は板状の反射部材を前記情報記憶媒体のドライブ装置内に設置し、前記アクチュエータを前記反射部材の平面に対してフォーカス方向に動かして前記フォーカスエラー信号のフォーカス調整可能範囲内に位置させ、該フォーカス調整可能範囲内の複数の点に順次フォーカスを合わせるように前記アクチュエータを動かし、その際の該アクチュエータの駆動電流の変化と検出されるフォーカスエラー信号の変化をアクチュエータの移動距離に換算した値とから、該アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取ってメモリに記憶させ、その後前記情報記憶媒体の記憶面にフォーカスを合わせるように前記アクチュエータを動かした時の動作距離を前記メモリに記憶させた相関に基づいて算出することを特徴とするフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法。

【請求項3】   トラックがスパイラル状もしくは同心円状に形成されている情報記憶媒体に対して情報の記録及び再生を光学的に行なうピックアップ及びそのフォーカス調整用アクチュエータと、フォーカスエラー信号を検出する手段とを備えた光磁気記憶装置において、前記情報記憶媒体もしくは該情報記憶媒体と同じ反射率の円板を停止させたまま、前記アクチュエータを前記情報記憶媒体もしくは円板上のある点に対してフォーカス

方向に動かし、その際検出されるフォーカスエラー信号のゲインを一定に維持するように自動利得制御し、その制御されたフォーカスエラー信号であるAGC出力信号でのフォーカス調整可能範囲内に前記アクチュエータを位置させ、該フォーカス調整可能範囲内の複数の点に順次フォーカスを合わせるように前記アクチュエータを動かし、その際の該アクチュエータの駆動電流の変化と前記AGC出力信号の変化をアクチュエータの移動距離に換算した値とから、該アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取ってメモリに記憶させ、その後前記情報記憶媒体の記憶面にフォーカスを合わせるように前記アクチュエータを動かした時の動作距離を前記メモリに記憶させた相関に基づいて算出することを特徴とするフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法。

【請求項4】   トラックがスパイラル状もしくは同心円状に形成されている情報記憶媒体に対して情報の記録及び再生を光学的に行なうピックアップ及びそのフォーカス調整用アクチュエータと、フォーカスエラー信号を検出する手段とを備えた光磁気記憶装置において、前記ピックアップと対向する面が平面でその反射率が前記情報記憶媒体と同じ棒状又は板状の反射部材を前記情報記憶媒体のドライブ装置内に設置し、前記アクチュエータを前記反射部材の平面に対してフォーカス方向に動かし、その際検出されるフォーカスエラー信号のゲインを一定に維持するように自動利得制御し、その制御されたフォーカスエラー信号であるAGC出力信号でのフォーカス調整可能範囲内に前記アクチュエータを位置させ、該フォーカス調整可能範囲内の複数の点に順次フォーカスを合わせるように前記アクチュエータを動かし、その際の該アクチュエータの駆動電流の変化と前記AGC出力信号の変化をアクチュエータの移動距離に換算した値とから、該アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取ってメモリに記憶させ、その後前記情報記憶媒体の記憶面にフォーカスを合わせるように前記アクチュエータを動かした時の動作距離を前記メモリに記憶させた相関に基づいて算出することを特徴とするフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法。

【請求項5】   請求項1乃至4のいずれか一項に記載の光磁気記憶装置におけるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法を用いて、情報記憶媒体を情報の記録再生のときの回転数又は該回転数より低速の回転数で回転させ、前記アクチュエータを該情報記憶媒体の少なくとも外周付近の1個所でフォーカスをロックするように追従制御し、所定時間内の該アクチュエータの駆動電流の最大値と最小値の差に対応する該アクチュエータの動作距離の差を算出して、前記情報記憶媒体の面振れ量を検出することを特徴とする情報記憶媒体の面振れ量検出方法。

【請求項6】   請求項5記載の光磁気記憶装置における情報記憶媒体の面振れ量検出方法において、

前記検出した面振れ量が予め設定した許容値を越えたとき、前記情報記憶媒体に対する情報の記録又は再生動作を中断して、該情報記憶媒体を排出するかアラーム等によって情報記憶媒体の面振れ量が許容値を越えたことを外部に知らせることを特徴とする情報記憶媒体の面振れ量検出方法。

【請求項7】 請求項5記載の光磁気記憶装置における情報記憶媒体の面振れ量検出方法において、検出した面振れ量が予め設定した許容値を越えずにその限度に近い量であったときに、情報記憶媒体の面振れ量が許容限度に近いことを外部に知らせることを特徴とする情報記憶媒体の面振れ量検出方法。

【請求項8】 請求項5記載の光磁気記憶装置における情報記憶媒体の面振れ量検出方法において、前記フォーカス調整用アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取るとき又は情報記憶媒体の面振れ量を検出するときに、外部からの振動を検出し、その検出した振動が予め設定した許容値を越えたときには、前記相関を取るときであればその相関を取り直し、前記面振れ量を検出するときにあればその面振れ量を検出し直すことを特徴とする情報記憶媒体の面振れ量検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光ディスクや磁気ディスク等の情報記憶媒体に対してピックアップからレーザ光を照射し、そのレーザ光をフォーカス調整用アクチュエータによって調整することによって光学的に各種情報を記録及び再生する光磁気記憶装置におけるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法及び情報記憶媒体の面振れ量検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報が多様化すると共にその情報の蓄積技術も高度化してきており、光ディスク等の情報記憶媒体に大容量の情報を高速に記録する光磁気記憶装置の需要も高まってきている。

【0003】このような光磁気記憶装置は、図13に示すように、ディスク11を回転駆動させるスピンドルモータ14、ピックアップ12及びそれをディスク11の半径方向へ高速で大きく移動させる粗動モータ（シークモータ）15、これらをそれぞれ制御する回転制御系16、ピックアップ制御系17、粗動モータ制御系18と、信号処理系19及びドライブ・インタフェースからの指示によって各制御系を統括管理するドライブ・コントローラ20によって構成されている。

【0004】そのピックアップ12は、半導体レーザ及び光学系とトラッキング及びフォーカシング用の各アクチュエータ等を内蔵し、回転する光ディスク2の記録面に集光したレーザ光を照射して、そこに情報を書き込んだり、そこから情報を読み出したりする。

【0005】今後、このような光磁気記憶装置が大幅に

普及されるにしたがって、情報記憶媒体を長期間使用することによる劣化及び変形（経年変化）等や、情報記憶媒体を規定通りに管理しなかったことによる劣化及び変形等が発生する恐れがある。つまり、情報記憶媒体に記憶された貴重な情報が読み出せなくなったり、情報を読み書きするためのピックアップ等の機構部が損傷してしまったりするという問題が生じる恐れがある。

【0006】そこで、光ディスク等の情報記憶媒体を交換することによってその記録部に対するレーザ光の反射率が変化しても、その反射率の変化に応じて安定した情報の読み出し書き込みが行なえるようにした装置（例えば特開昭63-179421号公報参照）が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のような従来の装置では、情報記憶媒体が変形して反りを生じたような場合でも、その反りが情報の読み出し書き込みを行なえる正常動作許容値内にあることを前提にして、その記憶されている情報を正確に読み取るようにしたものが多かった。そのため、情報記憶媒体に正常動作許容値を越える反りが生じてしまった場合に貴重な情報が読み出せなくなるという問題があった。

【0008】また、正常動作許容値を越える反りを生じてしまったために発生する情報記憶媒体の面振れ現象によって、装置を駆動させたときに情報の記憶及び再生を行なうピックアップ等を破損してしまったり、その破損に伴って情報記憶媒体に記憶されている情報も破損してしまったりする恐れもある。さらに、このような情報記憶媒体の反りや面振れ等の異常を事前に容易に知ることができなかった。

【0009】この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、アクチュエータの動作距離を正確に検出できるようにすることを第1の目的とする。次に、そのアクチュエータの動作距離を用いて情報記憶媒体の面振れ量を検出できるようにすることを第2の目的とする。そして、その面振れ量を用いて情報記憶媒体の記憶面やピックアップの破損を予防できるようにすることを第3の目的とする。さらに、情報記憶媒体の面振れ量の誤検出も防げるようにすることも目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は上述のような、トラックがスパイラル状もしくは同心円状に形成されている情報記憶媒体に対して情報の記録及び再生を光学的に行なうピックアップ及びそのフォーカス調整用アクチュエータと、フォーカスエラー信号を検出する手段とを備えた光磁気記憶装置において、第1の目的を達成するため、情報記憶媒体もしくはその情報記憶媒体と同じ反射率の円板を停止させたまま、アクチュエータを情報記憶媒体もしくは円板上のある点に対してフォーカス方向に動かしてフォーカスエラー信号のフォーカス調整

可能範囲内に位置させ、そのフォーカス調整可能範囲内の複数の点に順次フォーカスを合わせるようにアクチュエータを動かし、その際のアクチュエータの駆動電流の変化と検出されるフォーカスエラー信号の変化をアクチュエータの移動距離に換算した値とから、アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取ってメモリに記憶させ、その後前記情報記憶媒体の記憶面にフォーカスを合わせるようにアクチュエータを動かした時の動作距離をメモリに記憶させた相関に基づいて算出するフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法を提供する。

【0011】また、上記情報記憶媒体あるいは円板に代えて、ピックアップと対向する面が平面でその反射率が情報記憶媒体と同じ棒状又は板状の反射部材を情報記憶媒体のドライブ装置内に設置し、アクチュエータを反射部材の平面に対してフォーカス方向に動かしてフォーカスエラー信号のフォーカス調整可能範囲内に位置させ、その後上述の方法と同様にして情報記憶媒体の記憶面にフォーカスを合わせるようにアクチュエータを動かした時の動作距離を算出するようにしてもよい。

【0012】さらに、上記各フォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法において、フォーカスエラー信号検出手段によって検出されるフォーカスエラー信号のゲインを一定に維持するように自動利得制御し、フォーカスエラー信号としてその制御されたAGC出力信号を用いるようにするとよい。

【0013】次に、上記の第2の目的を達成するため、上述したいずれか一つのフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法を用いて、情報記憶媒体を情報の記録再生のときの回転数又は該回転数より低速の回転数で回転させ、アクチュエータを情報記憶媒体の少なくとも外周付近の1個所でフォーカスをロックするように追従制御し、所定時間内のアクチュエータの駆動電流の最大値と最小値の差に対応するアクチュエータの動作距離の差を算出して、情報記憶媒体の面振れ量を検出する情報記憶媒体の面振れ量検出方法を提供する。

【0014】次に、上記の第3の目的を達成するため、上記光磁気記憶装置における情報記憶媒体の面振れ量検出方法において、検出した面振れ量が予め設定した許容値を越えたとき、情報記憶媒体に対する情報の記録又は再生動作を中断して、その情報記憶媒体を排出するかアラーム等によって情報記憶媒体の面振れ量が許容値を越えたことを外部に知らせるようにする。また、検出した面振れ量が予め設定した許容値を越えずにその限度に近い量であったときに、情報記憶媒体の面振れ量が許容限度に近いことを外部に知らせるようにしてもよい。

【0015】そして、面振れ量の誤検出も防げるようにするために、上記光磁気記憶装置における情報記憶媒体の面振れ量検出方法において、フォーカス調整用アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取るとき又は

情報記憶媒体の面振れ量を検出するときに、外部からの振動を検出し、その検出した振動が予め設定した許容値を越えたときには、相関を取るときであればその相関を取り直し、面振れ量を検出するときであればその面振れ量を検出し直すようにするとよい。

【0016】

【作用】この発明による光磁気記憶装置におけるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法は、停止状態の情報記憶媒体もしくはその情報記憶媒体と同じ反射率の円板に対して、そのフォーカス調整可能範囲内の複数の点にフォーカスし、その際のフォーカス調整用アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取って、その相関に基づいてフォーカス調整用アクチュエータを動かした時の動作距離を算出する。

【0017】また、ドライブ装置内に設置したピックアップに対する面の反射率が情報記憶媒体と同じ棒状又は板状の反射部材に対して、そのフォーカス調整可能範囲内の複数の点にフォーカスし、その際のフォーカス調整用アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取り、その相関に基づいてフォーカス調整用アクチュエータを動かした時の動作距離を算出する。

【0018】さらに、停止状態の情報記憶媒体もしくはその情報記憶媒体と同じ反射率の円板に対して、あるいはドライブ装置内に設置したピックアップに対する面の反射率が情報記憶媒体と同じ棒状又は板状の反射部材に対して、フォーカスエラー信号のゲインを一定に維持するように自動利得制御されたAGC出力信号によるフォーカス調整可能範囲内の複数の点にフォーカスし、その際のフォーカス調整用アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取り、その相関に基づいてフォーカス調整用アクチュエータを動かした時の動作距離を算出する。

【0019】したがって、停止状態の情報記憶媒体もしくはその情報記憶媒体と同じ反射率の円板、あるいはドライブ装置内に設置したピックアップに対する面の反射率が情報記憶媒体と同じ棒状又は板状の反射部材に対するフォーカス調整用アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関によって、フォーカス調整用アクチュエータの動作距離が確実に求められる。

【0020】次に、上記のようなフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法を用いて、情報の記録再生時よりも低速の回転数で回転している情報記憶媒体の少なくとも外周付近の1個所でフォーカス調整用アクチュエータのフォーカスをロックするように追従制御させ、所定時間内の駆動電流の最大値と最小値の差に対応する動作距離の差によって情報記憶媒体の面振れ量を検出すれば、フォーカス調整用アクチュエータを動かした時の動作距離を利用して情報記憶媒体の面振れ量を求めることができる。

【0021】さらに、上記のような面振れ量検出方法に

よって検出した面振れ量が予め設定した許容値を越えたときは、記録再生動作を中断して情報記憶媒体を排出するか許容値を越えたことをアラーム等で外部に知らせるようにしたり、検出した面振れ量が予め設定した許容値を越えずにその限度に近いときはそれを外部に知らせるようにすれば、情報記憶媒体の記憶面やピックアップの破損の恐れがあることを知ることができる。

【0022】そして、フォーカス調整用アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取るとき又は情報記憶媒体の面振れ量を検出するときに検出した振動が予め設定した許容値を越えたときには、相関を取るときであればその相関を取り直し、面振れ量を検出するときにあればその面振れ量を検出し直すようにすれば、誤検出の恐れもない。

【0023】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。図2は、この発明の実施例の光磁気記憶装置におけるフォーカス検出系の構成を示す図である。このフォーカス検出系は、2分割光検出器1、差増幅器2と和増幅器3、自動利得制御回路（以下「AGC回路」と略称する）4、位相補償回路5、フォーカス調整用アクチュエータ（アクチュエータ）のパワーアンプ6からなる。

【0024】2分割光検出器1は、偏心補助光束法やナイフエッジ法等によってフォーカスエラー信号を検出するためのものであり、情報記憶媒体（メディア）からの反射光についてその一半部1a及び他半部1bでそれぞれ受光した光の強さに応じた信号を差増幅器2と和増幅器3へ出力する。

【0025】差増幅器2は、2分割光検出器1の各部1a、1bからそれぞれ出力される信号の差を取って増幅し、フォーカスエラー（FE）信号としてAGC回路4の入力端子へ送出する。和増幅器3は、2分割光検出器1の各部1a、1bからそれぞれ出力される信号の和を取って増幅し、フォーカス合信号としてAGC回路4のコントロール端子へ送出する。なお、フォーカス検出方式として非点収差法を用いる場合には、2分割光検出器1に代えて4分割光検出器を用いればよい。

【0026】AGC回路4は、フォーカス合信号を用いてFE信号を一定のゲインに保つように自動利得調整し、そのAGC出力信号を位相補償回路5へ出力する。位相補償回路5は、AGC出力信号の位相遅れを補正してパワーアンプ入力信号をパワーアンプ6へ出力する。パワーアンプ6は、パワーアンプ入力信号の極性及び大きさに応じてコイルLに電流を流し、フォーカス調整用アクチュエータを駆動させる。

【0027】図3はパワーアンプ6及びそれによるアクチュエータ7のコイルLへの駆動電流を検出するための回路図である。パワーアンプ6は、パワーアンプ入力信号が正電圧の時はトランジスタQ1がその電圧に応じて

導通してアクチュエータ7のコイルLに実線矢印方向の電流を流し、負電圧の時はトランジスタQ2がその電圧に応じて導通して破線矢印方向の電流を流す。このコイルLに流れる電流の方向及び大きさは、抵抗Rの端子間電圧 $V_i$ を測定することによって検出できる。

【0028】図4はアクチュエータの構造例を示す模式図である。このアクチュエータ7は、磁石8と磁性材による磁気回路9で一定磁界を作り、この中に対物レンズ10を取り付けたコイルLを配置している。そして、コイルLに電流が流れると、フレミングの左手の法則にしたがってコイルLに流れる電流の向きと大きさに応じて矢示A又はB方向の力が加わり、それによって対物レンズ10をフォーカス方向（メディア面に垂直な方向）に移動させる。

【0029】図5は検出されたFE信号の変化の一例を示す図である。フォーカスサーボをかけるときには、最初にアクチュエータを上下に駆動させるようにして対物レンズをフォーカスエラー信号が正しく取れる範囲内に位置させる。すると、図5に示すようなS字形のフォーカスエラー信号が検出される。

【0030】このフォーカスエラー信号の波形のうち、極大点B'から極小点C'までの間はフォーカスエラー信号を検出可能な限界であるフォーカス調整可能範囲Q'であり、特にフォーカス合焦点Aを中心として傾きがほぼ一定の範囲はより正確なフォーカスエラー信号を検出可能なフォーカス調整最適範囲Qである。

【0031】図6はフォーカス合信号の変化の一例を示す図である。このフォーカス合信号は、AGC回路4においてFE信号を一定のゲインに保つための調整を行なう基になる信号であり、フォーカス合焦点において最大であり焦点距離が合焦点から離れるにつれて次第に小さくなる。

【0032】図7はAGC出力信号の変化の一例を示す図である。このAGC出力信号の波形のうち、極大点H'から極小点I'までの間はフォーカスエラー信号を検出可能な限界であるフォーカス調整可能範囲Q'であり、特にフォーカス合焦点Gを中心として傾きがほぼ一定の範囲は、より正確なフォーカスエラー信号を検出可能なフォーカス調整最適範囲Qである。

【0033】また、図8はFE信号のゲインのバラツキの一例を示す図である。通常、ディスクによってその反射率等が異なるものであり、その反射率等の要因によって検出されるFE信号のゲインにバラツキが生じる。例えば、図8に示すように、反射率の異なる3つのディスクから検出されるFE信号は、共にS字形の波形を示すがそれぞれその大きさが異なる曲線a、b、cのように変化する。

【0034】そこで、AGC回路4はゲインの変化にともなうFE信号のフォーカス合焦点P付近の調整を行なう。つまり、図8の線形区間R内のように、ディスクの

反射率のバラツキ等の要因によってゲインが変化するF E信号をその傾き変化を無くすようにするため、F E信号及びフォーカス信号の比較を行なってゲインを一定に維持する。この線形区間Rはフォーカス調整最適範囲に相当し、フォーカスを取るために最適な区間である。

【0035】図9は、アクチュエータ駆動電流に対応する移動量の変化の一例を示す図である。同図の斜線によって、フォーカス合焦点D (P)を中心としてアクチュエータを上下させたときに、アクチュエータの駆動電流に対応するアクチュエータの移動量を求めることができる。また、E点～F点におけるアクチュエータ駆動電流と移動距離、つまりE点からF点までの電流値の差とE点からF点までの距離の差とからアクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取ることができる。

【0036】図10はディスクの面振れ現象を誇張して示す説明図であり、円板状のメディアであるディスク11に反りが生じると回転時に記録面がピックアップ12に対して垂直方向に振れる。

【0037】そこで、アクチュエータを駆動させることによってピックアップ12をディスク11の面振れに追従させてフォーカス方向（垂直方向）に移動させ、常にフォーカス合焦点の付近にフォーカスが合うように制御する。すなわち、F E信号のフォーカス調整最適範囲Q内でフォーカス合焦点に常に近づくようにアクチュエータ駆動電流を制御し、ピックアップ12によるフォーカシングをロックする。

【0038】なお、フォーカシングのロックは図2又は図7に示したフォーカス調整可能範囲内Q'なら可能であるが、上述のようにフォーカス調整最適範囲Q内にロックすればよりよい条件になる。

【0039】次に、図1のフローチャートによってこの発明によるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法について説明する。まず、メディアであるディスク11もしくはそれと同じ反射率の円板を停止させたまま、その上のある点に合焦させるようにアクチュエータ7を駆動してフォーカスをロックする。すると、F E信号は図5に示したA点（フォーカス合焦点）に、フォーカス駆動電流は図9に示したD点にそれぞれ位置することになる。

【0040】その後、フォーカスのロックを解除し、アクチュエータ7を動かしてF E信号を図5のB点までずらすようにフォーカスを移動する。それにつれてフォーカス駆動電流も図9のE点まで移動する。それぞれB点及びE点まで移動したら、A点からB点までのF E信号の信号電圧差を移動距離に換算してフォーカス合焦点AからB点までの距離を記憶し、フォーカス駆動電流E点の電流値も記憶する。

【0041】次に、アクチュエータ7を逆方向に動かしてF E信号を図5のC点までずらすようにフォーカスを移動する。するとフォーカス駆動電流も図9のF点まで

移動する。それぞれC点及びF点まで移動したら、A点からC点までのF E信号の信号電圧差を移動距離に換算してフォーカス合焦点AからC点までの距離を記憶し、フォーカス駆動電流F点の電流値も記憶する。

【0042】以上の動作を行なったら、図5のB点からC点までの移動距離と図9のE点からF点までの駆動電流の電流値との差を取り、アクチュエータ7の駆動電流と移動距離との相関を取ってメモリに記憶させる。そして、その後ディスク11の記憶面にフォーカスを合せるようにアクチュエータ7を動かし、その動作距離をメモリに記憶させた相関に基づいて算出する。このようにして、F E信号とアクチュエータの駆動電流との相関をとるための回路を設けるようにすれば、その相関に基づいてアクチュエータの駆動電流からその動作距離を求めることができる。

【0043】次に、この発明によるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法の他の実施例について説明する。この実施例では、図11に示すようにディスクのドライブ装置内にピックアップ12と対向する面が平面であり、その反射率がディスクと同じ棒状又は板状の反射部材13を設置し、その反射部材13に対して図1に示したような処理を行なう。

【0044】したがって、ディスクを装着する前にF E信号とアクチュエータの駆動電流との相関がとれるようになるし、ディスク毎にゲインのバラツキがあるF E信号にかかわらず、より正確にF E信号とアクチュエータの駆動電流との相関がとれるし、ドライブ装置の特性を考慮した相関を経年後も取れるので、経年変化によるドライブ特性の変化を含めたより正確な相関がとれる。

【0045】次に、この発明によるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法のさらに他の実施例について説明する。この実施例では、アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取る際にF E信号のゲインが一定であるAGC出力信号を用いる。すなわち、アクチュエータ7をメディアであるディスク上のある点に対してフォーカス方向に動かしてフォーカス調整可能範囲内に位置させ、そのときのF E信号のゲインを一定に維持するように自動利得制御する。

【0046】その後、図7に示したように、アクチュエータをフォーカス調整最適範囲Q'内のH点及びI点に順次フォーカスを合わせてそのH点からI点までの移動距離を記憶する。さらに、AGC出力信号におけるH点及びI点にフォーカスを合わせたときのアクチュエータ7の駆動電流の差を記憶し、AGC出力信号をアクチュエータ移動距離に換算した値とアクチュエータの駆動電流との相関を取り、その相関に基づいて上述のようにアクチュエータの動作距離を算出する。

【0047】このようにして、F E信号よりもフォーカス調整可能範囲が広く、またゲインが一定であるAGC



出力信号を用いてアクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取れば、より正確なアクチュエータの動作距離が算出できる。

【0048】また、上述の例ではディスク又はそれと同じ反射率を持つ円板を用いたが、ドライブ内に設置したピックアップと対向する面が平面でその反射率がディスクと同じ棒状又は板状の反射部材を用いるようにすれば、ディスクを装着する前により正確なアクチュエータの動作距離が算出できる。

【0049】次に、この発明による情報記憶媒体であるディスクの面振れ量検出方法について説明する。この実施例では上述したフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法を利用して、情報記憶媒体の面振れ量を検出するものである。まず、ディスクを情報の記録再生のときの回転数又はその回転数より低速の回転数で回転させ、アクチュエータ7をディスク11の少なくとも外周付近の1個所でフォーカスをロックするように追従制御する。

【0050】図12は、そのときのディスクの回転開始時から外周付近の1個所でフォーカスをロックした状態に到るまでのアクチュエータ7の駆動電流の変化を示す図である。そこで、所定時間 $t_1$ から $t_2$ までのアクチュエータの駆動電流の変化を測定し、その $t_1$ から $t_2$ までの間の最大駆動電流と最小駆動電流の差を算出し、その最大駆動電流と最小駆動電流の差からアクチュエータの移動距離を算出してディスクの面振れ量を検出する。

【0051】このようにして、アクチュエータの駆動電流からディスクの面振れ量を算出することができる。また、その際にディスクを低速で回転させれば、高速回転によるディスクの持つ高周波成分を減らすことができ、正確なアクチュエータの駆動電流及び正確なフォーカスエラー信号によって、ディスクの面振れ量を高い精度で求めることができる。

【0052】次に、この発明によるディスクの面振れ量検出方法のその他の実施例について説明する。この実施例では、図12の $t_1$ から $t_2$ までの間の最大駆動電流と最小駆動電流の差から検出した面振れ量が予め設定した許容値を越えたときに、ディスクに対する情報の記録又は再生動作を中断して、ディスクを排出したり、アラーム等によってディスクの面振れ量が許容値を越えたことを外部に知らせたりするものである。このようにすれば、ディスクの面振れ現象によってピックアップを破損したり、メディアに記憶されている情報を破壊したりするようなことを防止することができる。

【0053】また、検出した面振れ量が予め設定した許容値は越えないがその限度に近い量であったときに、ディスクの面振れ量が許容限度に近いことを外部に知らせるようにすれば、装着されたディスクの面振れ現象によってピックアップを破損したり、ディスクに記憶されて

いる情報を破壊したりするような恐れがあることを知ることができる。そして、ディスクの反りが許容値を越えることによって記憶されている情報が読み取れなくなる前に、正常なディスクへ情報を移し換えることができる。

【0054】次に、この発明によるディスクの面振れ量検出方法のさらに他の実施例について説明する。この実施例では、フォーカス調整用アクチュエータの駆動電流と移動距離との相関を取るとき又はディスクの面振れ量を検出するときの外部からの振動を検出し、その検出した振動が予め設定した許容値を越えたときには、それが相関を取るときであればその相関を取り直し、面振れ量を検出するときであればその面振れ量を検出し直すものである。このようにして、外部からの振動によって誤差を生じてしまった相関や測定値によってアクチュエータの動作距離やディスクの面振れ量を算出するようなことがなくなる。

【0055】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明による光磁気記憶装置におけるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法によれば、情報記憶媒体（ディスク）にフォーカスを取る際のアクチュエータの動作距離を正確に検出することができる。次に、この発明による情報記憶媒体の面振れ量検出方法によれば、上記のフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法を利用して情報記憶媒体の面振れ量を正確に検出することができる。また、その検出した面振れ量を用いて情報記憶媒体の記憶面やピックアップの破損を予防できる。さらに、情報記憶媒体の面振れ量の誤検出も防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による光磁気記憶装置におけるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法について示すフローチャートである。

【図2】この発明の実施例の光磁気記憶装置におけるフォーカス検出系の構成を示すブロック図である。

【図3】図2におけるパワーアンプ6及びアクチュエータ7のコイルLへの駆動電流を検出するための回路例を示す回路図である。

【図4】そのアクチュエータの構造を示す模式図である。

【図5】図2に示した光磁気記憶装置のフォーカス検出系によって検出されるFE信号の変化の一例を示す線図である。

【図6】同じく検出されるフォーカス信号の変化の一例を示す線図である。

【図7】図2に示したAGC回路4が出力するAGC出力信号の変化の一例を示す線図である。

【図8】反射率の異なるディスクからそれぞれ検出したFE信号のゲインのバラツキの一例を示す線図である。

【図9】図2に示した光磁気記憶装置のフォーカス検出

系によって検出されるアクチュエータ駆動電流に対応する移動量の変化の一例を示す線図である。

【図10】ディスクを回転駆動させたときに発生する面振れ現象を誇張して示す説明図である。

【図11】この発明によるフォーカス調整用アクチュエータの動作距離検出方法の他の実施例にかかわる反射部材の挿入位置を示す概略図である。

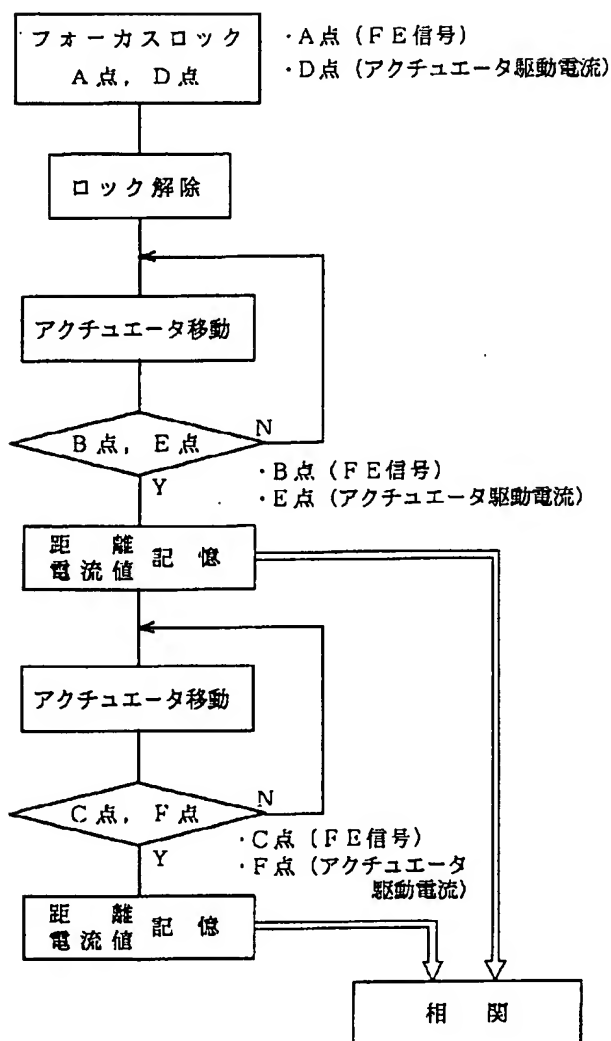
【図12】図2に示した光磁気記憶装置のフォーカス検出系によって検出されるアクチュエータ駆動電流の変化の他の例を示す図である。

【図13】この発明の対象とする光磁気記憶装置の構成を示す説明図である。

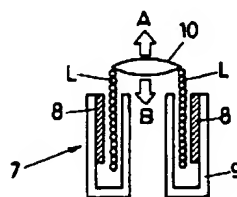
# 【符号の説明】

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1 2分割光検出器        | 2 差増幅器            |
| 3 和増幅器           | 4 自動利得制御 (AGC) 回路 |
| 5 位相補償回路         | 6 パワーアンプ          |
| 7 アクチュエータ        | 8 磁石              |
| 9 磁気回路           | 10 対物レンズ          |
| 11 ディスク (情報記憶媒体) | 12 ビックアップ         |
| 13 反射部材          |                   |

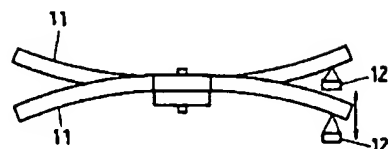
【図1】



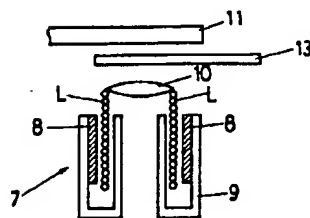
【図4】



【図10】

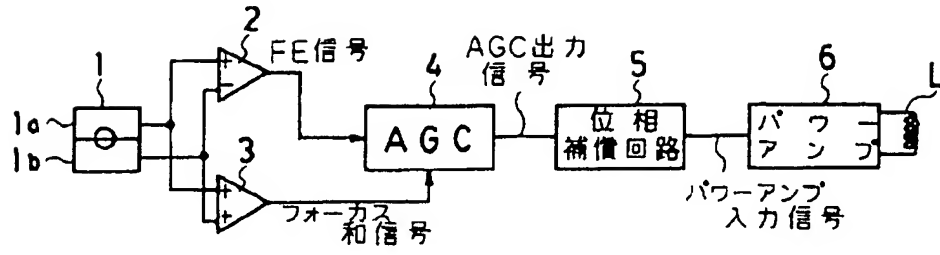


【図11】

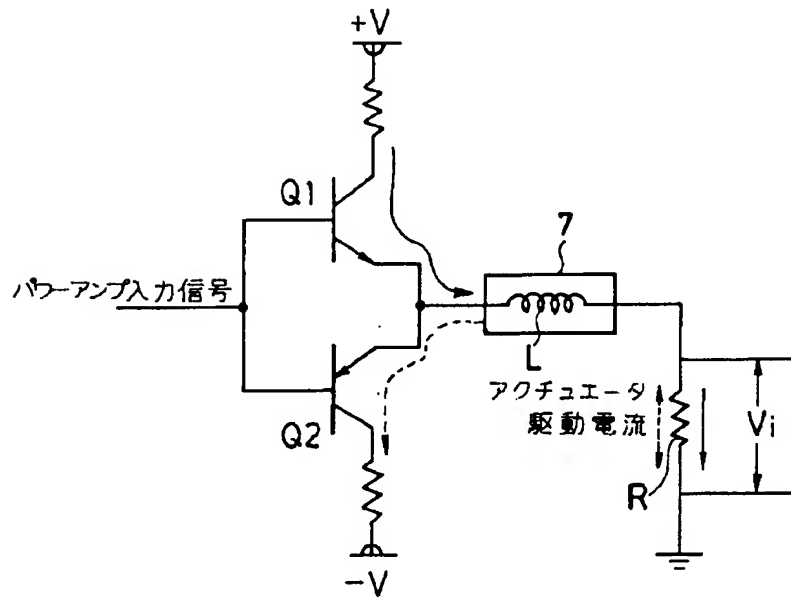




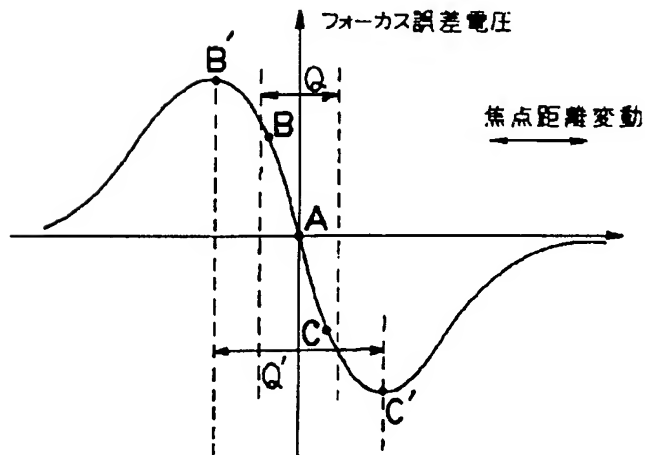
【図2】



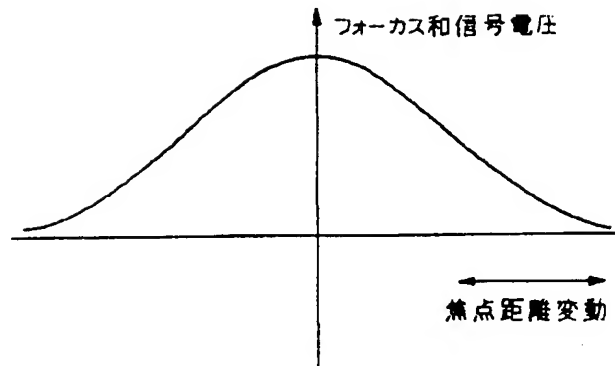
【図3】



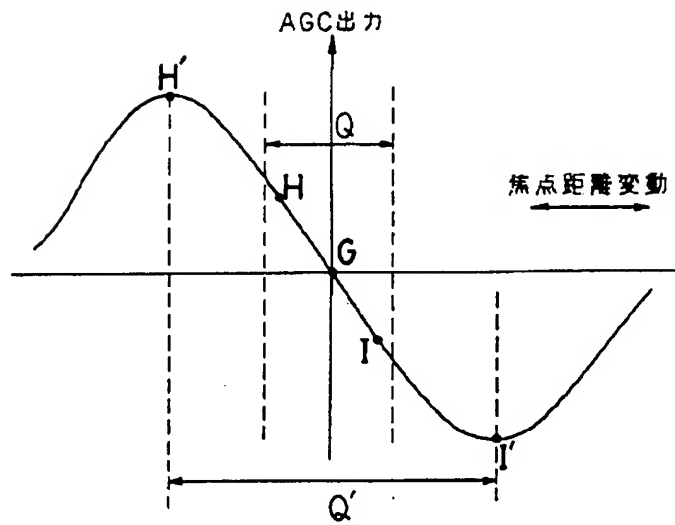
【図5】



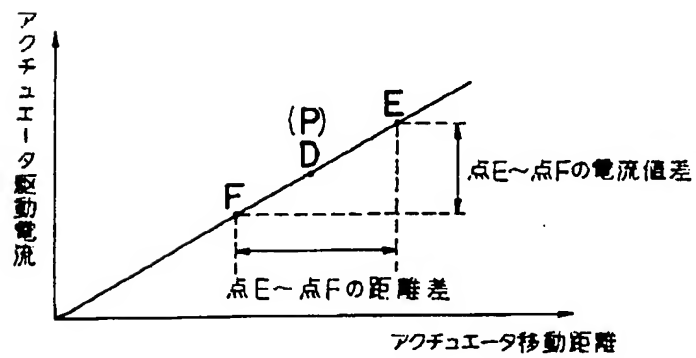
【図6】



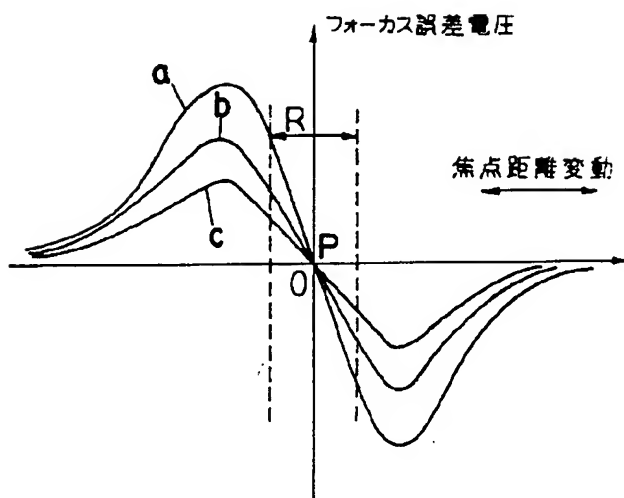
【図7】



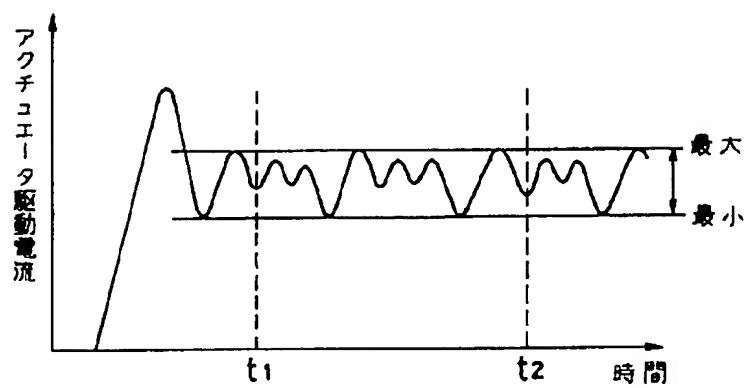
【図9】



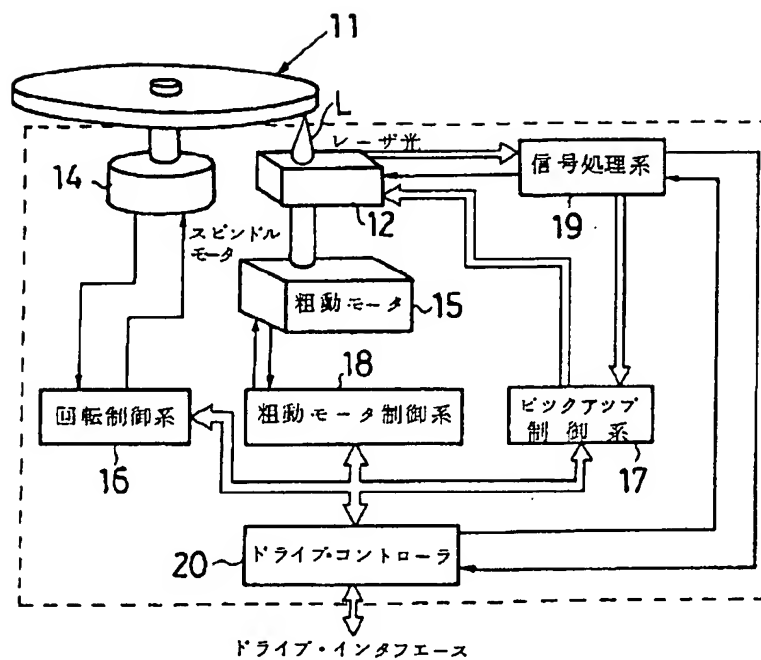
【図8】



【図12】



【図13】





(19)

(11) Publication number: 0:

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(21) Application number: 03344633

(51) Intl. Cl.: G11B 11/10 G11B 7/085 G11

(22) Application date: 26.12.91

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: 23.07.93(84) Designated contracting  
states:

(71) Applicant: RICOH CO LTD

(72) Inventor: MAEKAWA HIROSHI

(74) Representative:

**(54) DETECTION OF  
WORKING DISTANCE OF  
ACTUATOR STORAGE FOR  
FOCUS ADJUSTMENT OF  
MAGNETO-OPTICAL  
STORAGE DEVICE AND  
DETECTION OF SURFACE-  
WOBBLING QUANTITY OF  
INFORMATION STORAGE  
MEDIUM**

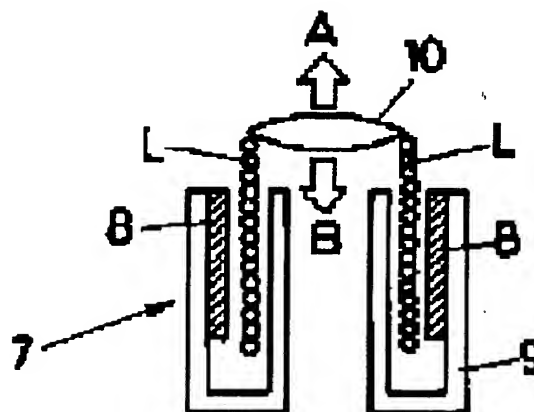
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To exactly detect the working distance of an actuator by calculating the working distance in accordance with the correlation between the driving current and moving distance of the actuator.

**CONSTITUTION:** The actuator 7 is moved in a focus direction one point on the information storage medium or the disk having the same reflectivity as the reflectivity of the medium while the medium or disk is stopped. The actuator 7 is positioned within the focus adjustable range of a focus error signal and is moved so as to

align the focus successively to plural points. The correlation of the change in the driving current of the actuator 7 and the change in the focus error signal are obtd. from the moving distance of the actuator 7 and is stored into a memory. The working distance when the actuator 7 is moved to focus the storage surface of the medium is thereafter calculated in accordance with the correlation stored into the memory. The working distance is then determined from the driving current of the actuator 7. The working distance is thus exactly determined.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**